

APLIKASI SISTEM PAKAR SEBAGAI ALAT BANTU PENDIAGNOSA PENYAKIT STROKE

An Application of Expert System as a Tools for Stroke

Diagnozing

Linda Atika¹ dan Sri Hartati²

Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam

ABSTRACT

Expert system is a branch of Artificial Intelligence that makes extensive use of specialized knowledge to solve problem at the level of a human expert this research is aimed to build an application of expert system as a tool aid for diagnosing stroke diseases and giving its therapy. In this case the specialized knowledge was acquired by interviewing with the human experts who are the neurologist and his staff at stroke unit Dr. Sardjito Hospital at Yogyakarta. In addition, the specialized knowledge was also taken from the printed and electronics documents about stroke diseases.

Having these knowledge, the knowledge based and others components of the expert system were built according to the steps of building expert system. The developed inference engine was built using forward chaining method and having certainty factor for reasoning under uncertainty.

The experimental results show that the expert system is capable of doing consultation for stroke diagnosing by giving some evidences such as some laboratory tests and patient stroke symptoms.

The result of consultation provided by the system are the possibility of having stroke, stroke diagnose and its therapy suggestions. The system is also provided a friendly user interface using Indonesia language dialogue.

Key words : *expert system, stroke diagnosing, forward chaining methode, certainty factor*

¹ Jln. Turi Komperta Plaju Palembang

² Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

PENGANTAR

Salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah perangkat lunak yang didesain khusus berdasarkan *artificial intelligence*, berfungsi untuk menduplikasi kemampuan pakar dalam melakukan penalaran. Manfaat sistem pakar didunia medis digunakan sebagai alat bantu pendiagnosa penyakit ataupun sebagai media konsultasi (Hartati, 2005; Iswanti, 2003; Astuti, 2003; Sudarmana, 2004).

Beberapa definisi sistem pakar antara lain menurut (Giarratano dan Riley, 1994) sistem pakar merupakan suatu sistem komputer yang mengemulasi kemampuan penalaran pakar manusia dalam domain kepakaran tertentu. Adapun menurut (Ignizio, 1991) sistem pakar merupakan program komputer yang menunjukkan tingkat kepakaran yang sebanding dengan yang dimiliki oleh pakar dalam melakukan *problem-solving* dalam domain tertentu. Salah satu kategori aplikasi sistem pakar adalah sebagai alat bantu diagnosa, menurut (Entjang, 2000) diagnosis adalah mengenal dan mengetahui jenis penyakit pada tingkat awal serta mengadakan pengobatan yang tepat dan segera, yang lebih dikenal dengan istilah *early diagnosis and prompt treatment*. Adapun Menurut (Vitahealth, 2003) penyakit *stroke* adalah serangan otak yang terjadi secara tiba-tiba dengan akibat kematian atau kelumpuhan sebelah tubuh.

Tulisan ini menyajikan pembangunan aplikasi sistem pakar sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit *stroke*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosa penyakit *stroke* berdasarkan gejala atau hasil lab yang dimiliki oleh pengguna. Hasil diagnosanya berupa tingkat kemungkinan terjadinya *stroke*, penentuan *stroke* ringan atau *stroke* susulan dan penentuan jenis *stroke* serta saran terapinya (Atika, 2005).

CARA PENELITIAN

Didalam penelitian ini secara garis besar struktur sistem pakar sebagai alat bantu pendiagnosa penyakit *stroke* yang akan dibangun ini adalah seperti Gambar 1. Dari struktur tersebut terlihat bahwa sistem akan ditujukan bagi 2 elemen lingkungan, yaitu : lingkungan pengembangan untuk pakar medis dan lingkungan konsultasi untuk pasien dan paramedis

Komponen Utama Dalam Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu :

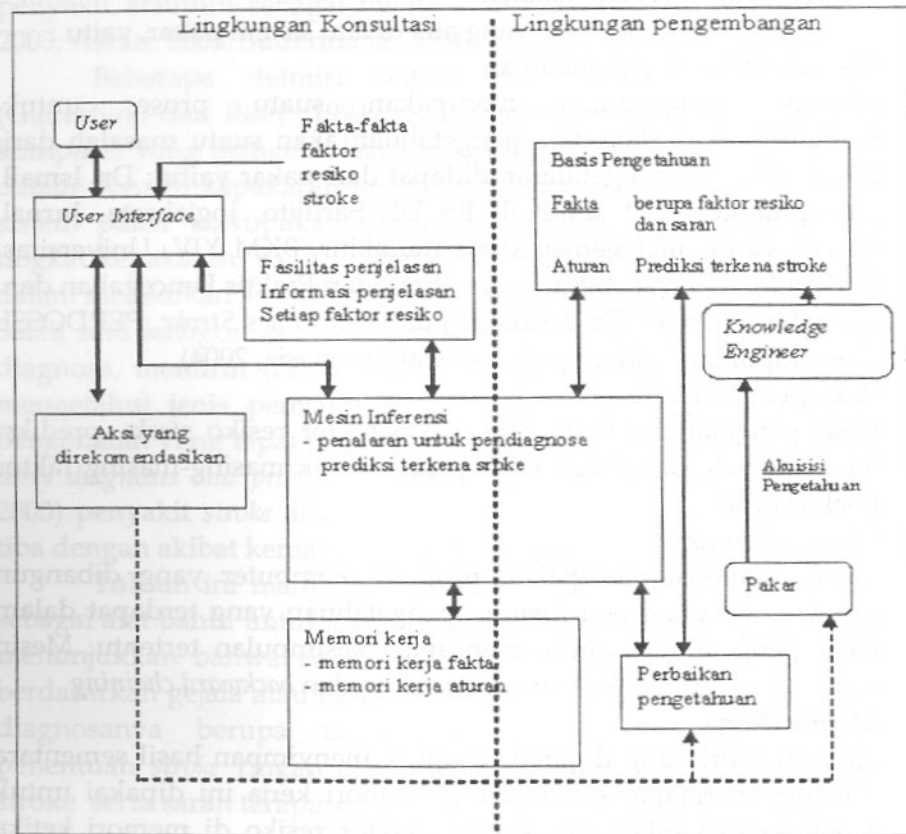
- lingkungan pengembangan yang digunakan dalam sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan menempatkan pengetahuan dalam basisnya contohnya dokter.
- lingkungan konsultasi yang digunakan oleh pemakai yaitu pasien dan paramedis contohnya perawat dan mantri untuk mendapatkan pengetahuan dari sistem pakar.

Komponen-komponen yang ada dalam sistem pakar, yaitu :

- Fasilitas akuisisi pengetahuan
Akuisisi pengetahuan merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar. Akuisisi pengetahuan didapat dari pakar yaitu : Dr. Ismail Setyopranoto, Unit *stroke* di RS DR Sardjito, Jogjakarta. Jurnal Ilmiah, yaitu manajemen *stroke* mutakhir, BKM XIV, Universitas Gadjah Mada, 1998. Buku, yaitu : Panduan Praktis Pencegahan dan Pengobatan *Stroke*, Dr. Iskandar J dan *Guidelines Stroke*, PERDOSSI (Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia, 2004).
- Basis pengetahuan
Basis pengetahuan berisi fakta-fakta faktor resiko *stroke*, prediksi terkena *stroke* dan saran pencegahan untuk masing-masing faktor resiko *stroke*.
- Mesin inferensi
Mesin inferensi merupakan program komputer yang dibangun untuk melakukan penelusuran pengetahuan yang terdapat dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan tertentu. Mesin inferensi menggunakan *forward chaining* dan *backward chaining*.
- Memori kerja
Area memori yang digunakan untuk menyimpan hasil sementara sebelum mendapat solusi akhir. Memori kerja ini dipakai untuk menyimpan kaidah dan aturan, faktor resiko di memori ketika sistem pakar dijalankan.
- Antarmuka pemakai
Antarmuka pemakai dibangun untuk mempermudah komunikasi antar pemakai dengan sistem, berupa fasilitas yang menyediakan pertanyaan seputar faktor resiko yang dimiliki dan memberi saran bagi setiap faktor resiko dan prediksi terkena *stroke*.
- Fasilitas penjelasan
Fasilitas penjelasan dibangun untuk memberi penjelasan dan keyakinan kepada pemakai tentang informasi faktor resiko penyakit *stroke*.

g. Fasilitas perbaikan pengetahuan

Pakar medis dapat menganalisa performansi sistem pakar dengan belajar darinya, dan meningkatkan pengetahuannya, dengan menambahkan gejala-gejala baru atau gejala dan penyakit *stroke* stadium baru. Adanya fasilitas ini sistem pakar semakin cerdas dan basis pengetahuan semakin lengkap sehingga penalaran menjadi lebih efektif.



Gambar 1. Struktur dari Sistem Pakar

Mekanisme Inferensi

Mekanisme inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan pola tertentu. Secara umum, ada dua teknik utama yang digunakan dalam mekanisme inferensi untuk pengujian aturan, yaitu penalaran maju (*forward reasoning*) dan penalaran mundur (*backward reasoning*). Dalam penalaran maju, aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu.

Mekanisme inferensi dari sistem pengetahuan sebagai alat bantu pendiagnosa penyakit *stroke* dibagi menjadi tiga tahap:

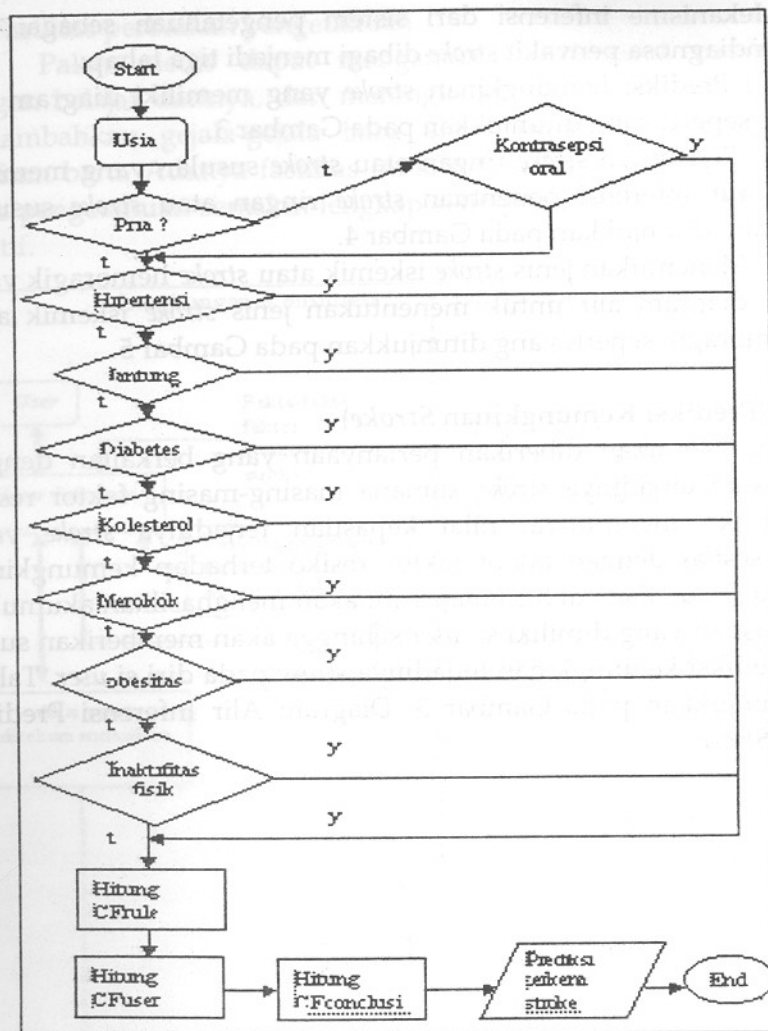
Tahap 1 : Prediksi kemungkinan *stroke* yang memiliki diagram alir inferensi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Tahap 2 : Penentuan *stroke* ringan atau *stroke* susulan yang memiliki diagram alir inferensi penentuan *stroke* ringan atau *stroke* susulan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Tahap 3 : Menentukan jenis *stroke* iskemik atau *stroke* hemoragik yang memiliki diagram alir untuk menentukan jenis *stroke* iskemik atau *stroke* hemoragik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Tahap 1 (Prediksi Kemungkinan Stroke)

Tahap ini *user* akan diberikan pertanyaan yang berkaitan dengan faktor resiko terjadinya *stroke*, dimana masing-masing faktor resiko mempunyai nilai kepastian terjadinya *stroke* yang berbeda sesuai dengan bobot faktor resiko terhadap kemungkinan terjadinya *stroke*. Pada akhir tahap 1 ini akan menghasilkan akumulasi nilai kepastian yang dimiliki si *user* sehingga akan memberikan suatu angka prediksi kemungkinan terjadinya *stroke* pada diri si *user*. Tahap 1 ini ditunjukkan pada Gambar 3. Diagram Alir Inferensi Prediksi Terkena Stroke.



Gambar 3. Diagram Alir Inferensi Prediksi Terkena Stroke

Tahap 2 (Penentuan *stroke* ringan atau *stroke* susulan)

Pada tahap ini si *user* akan diajukan pertanyaan mengenai gejala *stroke* dimana jika salah satu jawabannya 'ya', maka akan dinyatakan bahwa si *user* terkena *stroke*, jika tidak ada satupun jawabannya 'ya' maka dinyatakan bahwa si *user* tidak terkena *stroke*. Pada akhir tahap 2 ini akan ditambahkan dua buah pertanyaan lagi yang masing-masing akan menjadi penentu atas jenis *stroke* yang diderita, yaitu :

- Apakah *user* mengalami salah satu atau lebih gejala seperti diuraikan diatas dan kemudian sembuh dalam 24 jam, jika jawabannya 'ya' maka dapat dinyatakan bahwa si *user* terkena

stroke ringan, *stroke* jenis ini lebih sering disebut TIA (*Transient Ischemik Accute*) dimana *stroke* jenis ini adalah pertanda untuk terjadinya *stroke* susulan. Jika *user* menjawab 'tidak' maka *user* akan melanjutkan ke pertanyaan yang kedua.

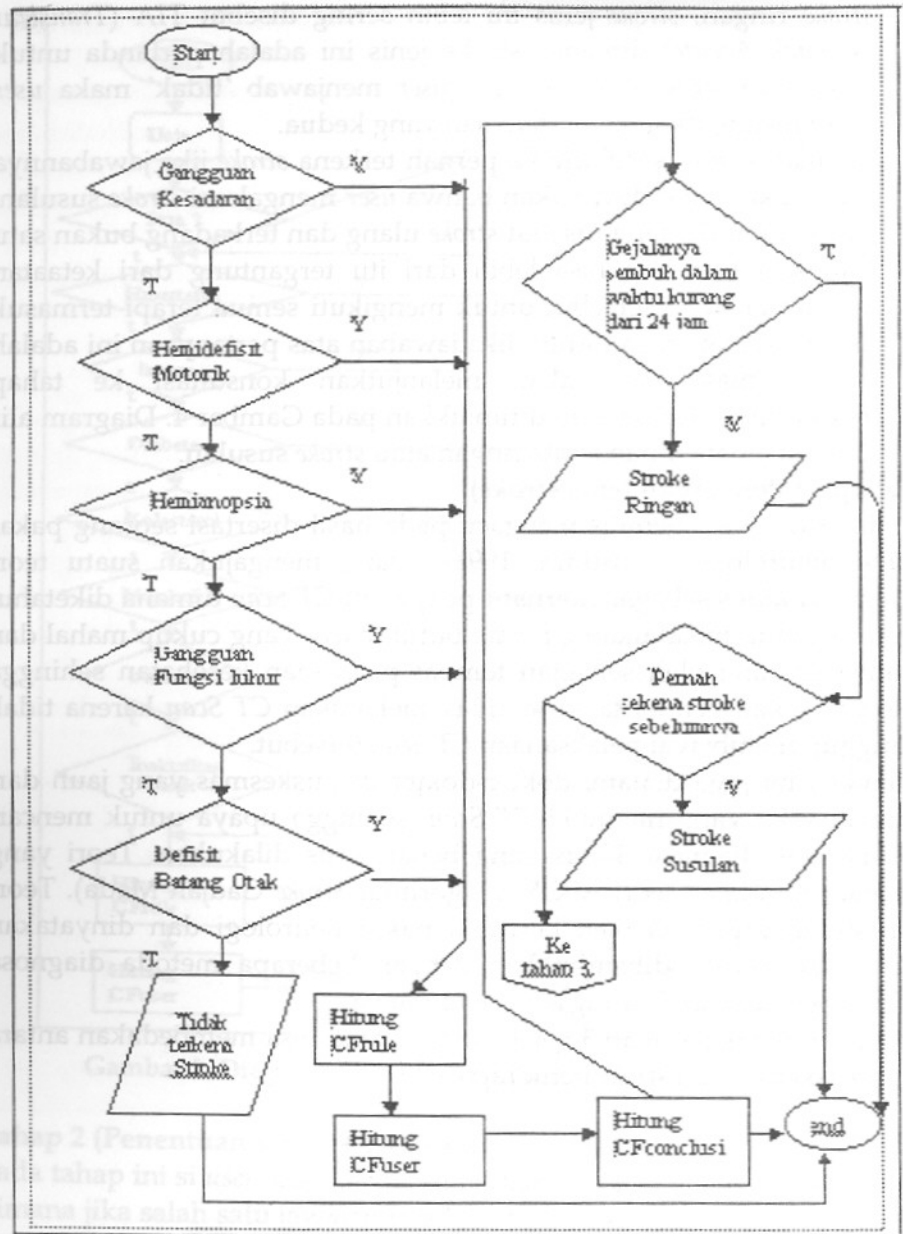
Apakah si *user* sebelumnya pernah terkena *stroke* jika jawabannya 'ya' maka dapat dinyatakan bahwa *user* mengalami *stroke* susulan. *Stroke* ini terkadang disebut *stroke* ulang dan terkadang bukan satu kali saja berulang bisa lebih dari itu tergantung dari ketaatan penderita *stroke* tersebut untuk mengikuti semua terapi termasuk pengendalian gaya hidup. Jika jawaban atas pertanyaan ini adalah 'tidak' maka *user* akan melanjutkan konsultasi ke tahap berikutnya. Tahap 2 ini ditunjukkan pada Gambar 4. Diagram alir inferensi penentuan *stroke* ringan atau *stroke* susulan.

Tahap 3 (Penentuan jenis *stroke*)

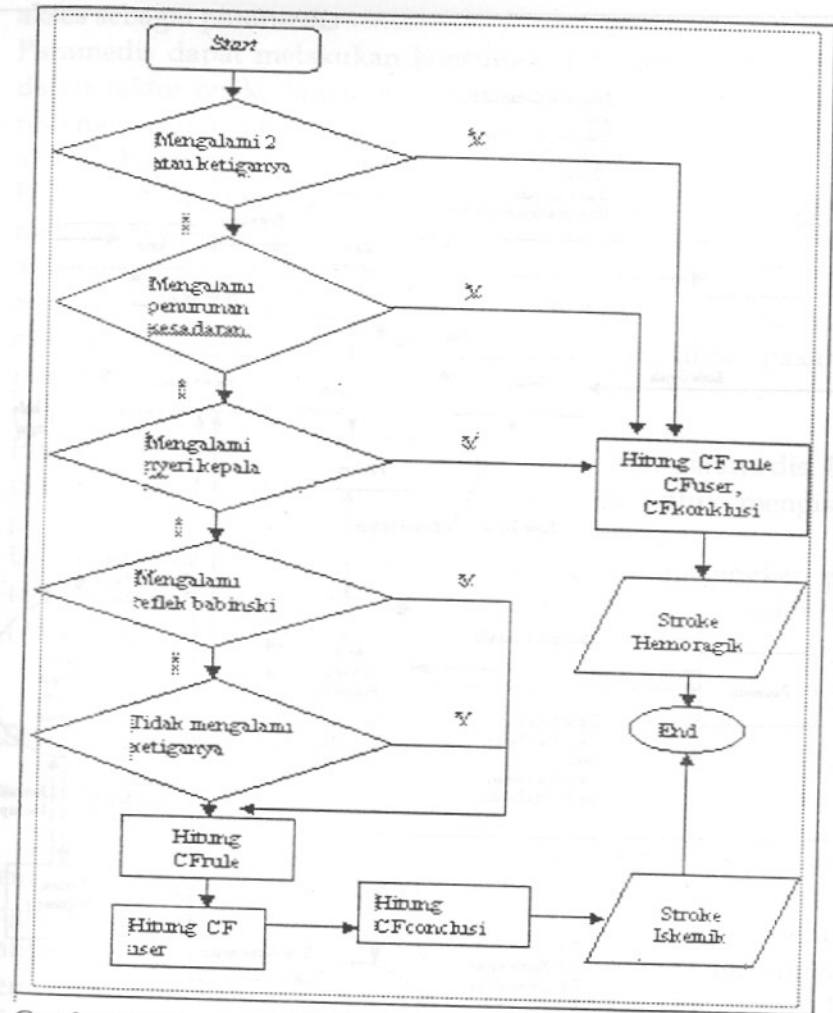
Pada tahap 3 ini penulis mengacu pada hasil disertasi seorang pakar *stroke* neurologi (Lamsudin, 1998) yang mengajukan suatu teori diagnosa klinis sebagai alternatif pengganti CT Scan dimana diketahui bahwa untuk melakukan CT Scan butuh biaya yang cukup mahal dan hanya dimiliki oleh sebagian tempat pelayanan kesehatan sehingga banyak sekali penderita *stroke* tidak melakukan CT Scan karena tidak sanggup membiayai pelaksanaan CT Scan tersebut.

Kendala ini juga dialami dokter-dokter di puskesmas yang jauh dari rumah sakit yang memiliki CT Scan, sehingga upaya untuk mencari solusi atas diagnosa klinis yang benar terus dilakukan. Teori yang dimaksud adalah teori ASGM (*Algoritma Stroke Gadjah Mada*). Teori ini sudah diperiksa oleh berbagai pakar neurologi dan dinyatakan *valid* dan *reliable* dibandingkan dengan beberapa metoda diagnosa klinis penyakit *stroke* yang ada sebelumnya.

Teori ini menggunakan 3 gejala kunci untuk bisa membedakan antara *stroke* iskemik dan *stroke* hemoragik.



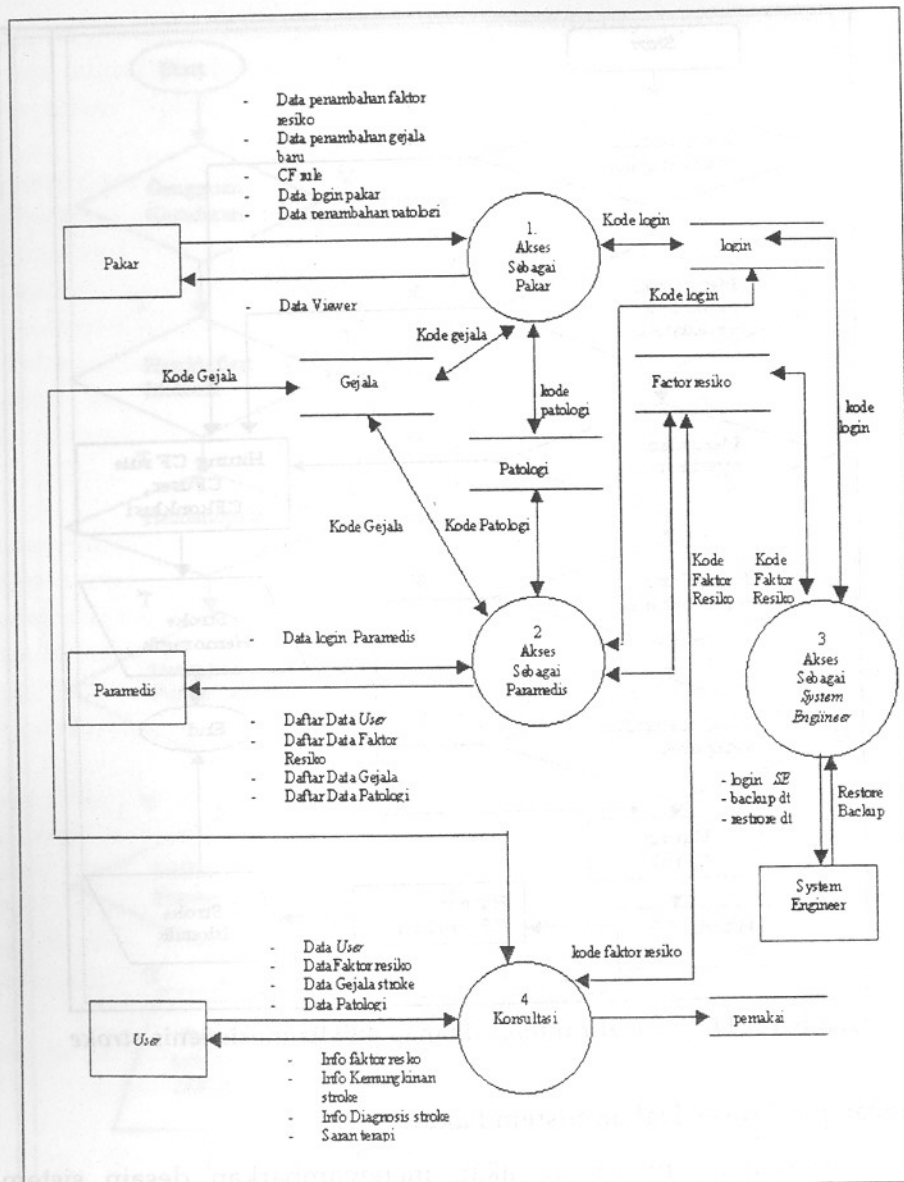
Gambar 4. Diagram Alir Inferensi Stroke susulan atau ringan



Gambar 5. Diagram alir inferensi tahap pendagnosis jenis stroke

Rancangan Proses Dalam Sistem Pakar.

Rancangan proses ini akan menggambarkan desain sistem pakar sebagai alat bantu pendagnosis penyakit *stroke*. Menurut (Pressman, 1997) rancangan proses pada sistem pakar ini dibangun dengan menggunakan Diagram Arus Data (*Data Flow Diagram*) Desain sistem ini akan dibuat secara umum yang mempunyai tujuan akhir untuk menentukan diagnosa berdasarkan jawaban-jawaban pasien atas pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.



Gambar 2. Diagram Arus Data level 1

Pada bagian ini, akan diberikan gambaran perancangan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit *stroke*, yaitu : Diagram Arus Data Level 1, dapat dilihat pada Gambar 2., yang merupakan pemecahan dari diagram level 0. Pada diagram level 1 ini terdiri dari 4 proses, yaitu:

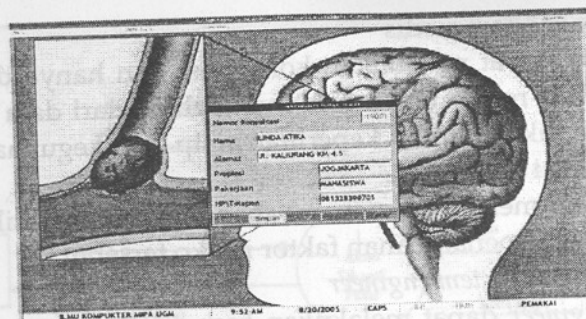
1. akses sebagai paramedis
Paramedis dapat melakukan konsultasi dan hanya dapat melihat daftar faktor resiko tanpa bisa merubah isi dari data tersebut tapi bisa mencetaknya untuk keperluan arsip atau kegunaan lainnya
2. akses sebagai pakar
Pakar dapat melakukan penambahan data faktor resiko dan dapat melihat daftar penambahan faktor resiko tersebut.
3. akses sebagai *system engineer*
System engineer dapat melakukan *back up* dan *restore* data. *System engineer* dapat juga melakukan penambahan login untuk pakar dan paramedis.
4. proses konsultasi
Proses konsultasi ini ditujukan untuk pasien dan paramedis. Pada proses konsultasi ini pemakai akan diminta untuk mengisi jawaban yang akan ditampilkan oleh sistem pakar. Untuk Diagram arus data level 2 disajikan secara lengkap pada tesis sistem pakar sebagai alat bantu pendiagnosa penyakit *stroke* (Atika, 2005)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemasukan dan Edit Data

Pemakai hanya bisa memasukkan data pribadinya ke dalam sistem dan dilengkapi pengolahannya seperti menyimpan, mengedit, menghapus data pribadinya. Masing – masing pemakai akan memiliki identitas masing – masing sesuai dengan data yang dimasukkannya ke sistem. Proses pemasukan dan edit data faktor resiko *stroke* hanya bisa dilakukan oleh pakar.

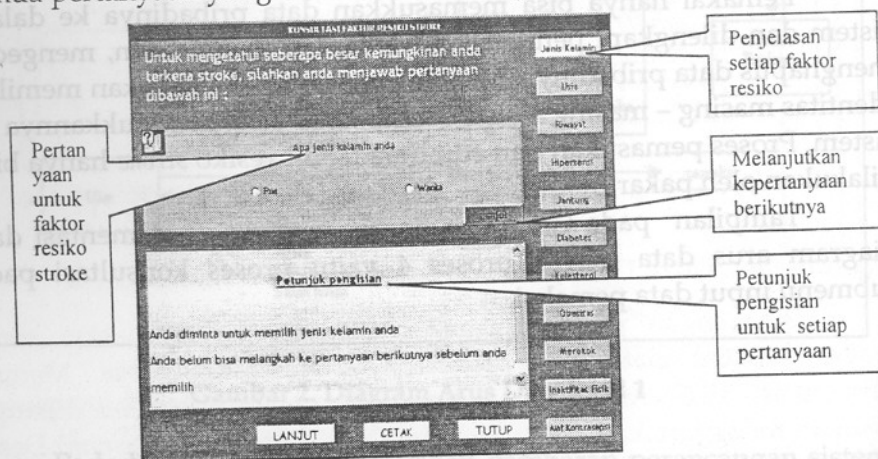
Tampilan pada Gambar 6. ini merupakan implementasi dari diagram arus data level 1 proses 4 yaitu proses konsultasi pada submenu input data pemakai.



Gambar 6. Tampilan Input Data Pemakai

Konsultasi

Proses konsultasi merupakan proses tanya jawab, dimana pemakai akan diminta untuk memberikan jawaban atas pertanyaan yang ditanyakan oleh sistem. Pertanyaan diajukan secara bertahap. Dimulai dengan pertanyaan yang berkaitan dengan faktor resiko untuk terjadinya *stroke* sampai menampilkan hasil prediksi terkena *stroke*. Pemakai akan menjawab semua pertanyaan satu persatu secara bertahap, pertanyaan kedua baru akan muncul setelah pertanyaan pertama dijawab dan seterusnya. Tampilannya seperti tampak pada Gambar 7. Begitupun dengan hasilnya, baru akan muncul setelah semua pertanyaan yang diberikan telah terjawab



Gambar 7. Konsultasi Prediksi terkena Stroke

Proses Pengolahan Jawaban

Proses pengolahan jawaban ini akan mengubah jawaban yang diberikan pemakai berdasarkan apa yang dialaminya. Keluaran dari proses ini berupa prediksi kemungkinan pemakai akan mengalami *stroke*. Tampilannya bisa dilihat pada Gambar 8. dan Gambar 9. yang merupakan implementasi dari diagram arus data level 1 proses 4 yang menampilkan info kemungkinan *stroke* bagi user.

Pada konsultasi prediksi terkena *stroke* ini maka pasien akan dihadapkan dengan pertanyaan-pertanyaan mengenai :

1. Jenis kelamin
2. Usia
3. Riwayat penyakit
4. Tekanan sistolik darah
5. Tekanan diastolik darah
6. Penyakit Jantung
7. Penyakit Diabetes Mellitus
8. Total kolesterol
9. Kadar LDL kolesterol
10. Kadar HDL Kolesterol
11. Kadar Trigliserida
12. Berat dan Tinggi Badan
13. Kebiasaan Merokok
14. Aktifitas Fisik (Olah Raga)
15. Penggunaan Alat Kontrasepsi Oral

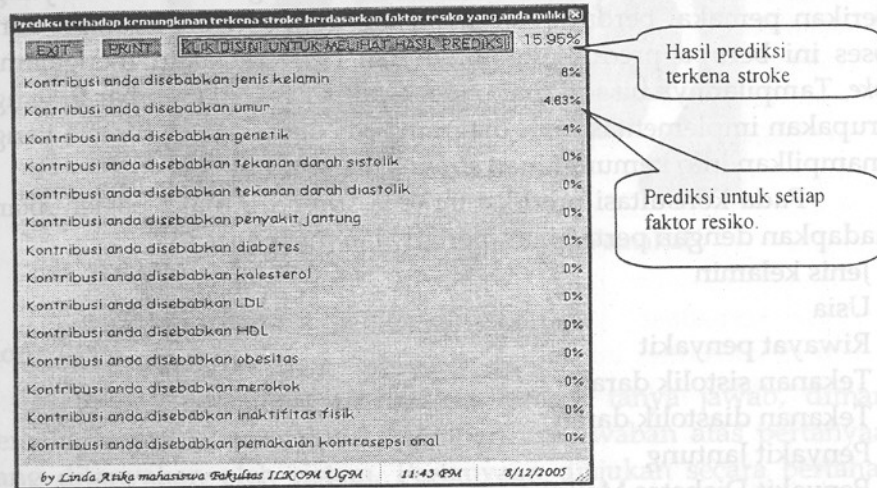
Pengujian Sistem

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang dilakukan terhadap aplikasi sistem pakar sebagai alat bantu pediagnosa penyakit *stroke*, maka diambil 2 buah sampel kasus yang akan diuraikan sebagai berikut :

Kasus 1.

- A. Seorang Pria
- B. Berusia 54 tahun
- C. Memiliki penyakit jantung
- D. Kurang beraktifitas fisik hanya 1 kali seminggu

Pada sesi konsultasi ini pasien akan memperoleh hasil atas prediksi terkena *stroke* seperti yang ditampilkan oleh Gambar 8.

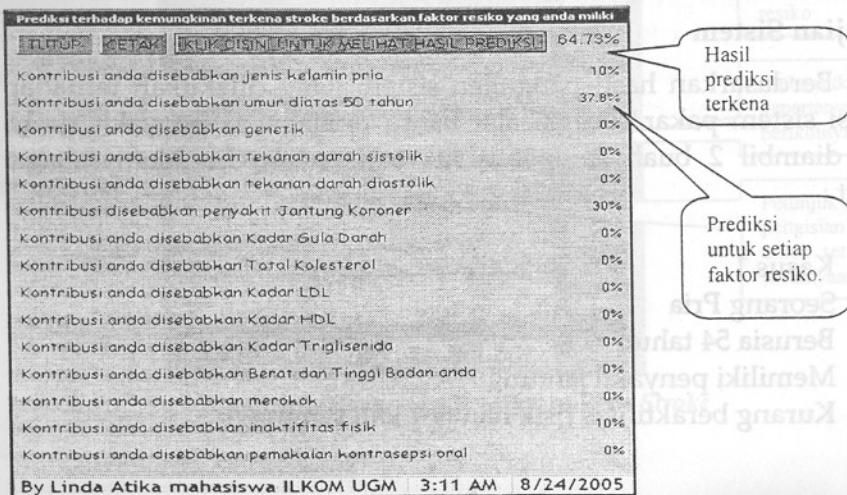


Gambar 8. Hasil konsultasi prediksi terkena *Stroke*

Kasus 2.

- Seorang Wanita
- Berusia 29 tahun
- Mempunyai riwayat penyakit keluarga 2 orang
- Beraktifitas fisik 3 kali seminggu

Pada sesi konsultasi ini pasien akan memperoleh hasil atas prediksi terkena *stroke* seperti yang ditampilkan oleh Gambar 9.



Gambar 9. Hasil konsultasi prediksi terkena *Stroke*

KESIMPULAN

- Sistem pakar sebagai alat bantu pendidagnosa penyakit *stroke* berfungsi sebagai pendeteksi kemungkinan seseorang akan terkena *stroke*.
- Sistem pakar sebagai alat bantu pendidagnosa penyakit *stroke* ini dalam akuisisi pengetahuan yang bersumber dari wawancara dan diskusi dengan dokter spesialis saraf atau dengan asistennya, membaca buku, hasil penelitian, jurnal baik dalam negeri maupun luar negeri.
- Sistem pakar sebagai alat Bantu pendidagnosa penyakit *stroke* ini menggunakan metode kepastian (*Certainty Factor*) untuk menentukan hasil diagnosa.
- Sistem pakar sebagai alat bantu pendidagnosa penyakit *stroke* ini juga menyediakan fasilitas penjelasan untuk memberi penjelasan pada pemakai tentang istilah-istilah kedokteran juga untuk mempermudah pemakai menentukan pilihannya dalam menjawab semua pertanyaan yang diajukan sistem.

SARAN

Beberapa saran yang diajukan adalah :

- Perlu pengembangan dari sistem untuk menemukan cara yang lebih mudah dalam manipulasi pengetahuan khususnya kaidah
- Mengembangkan sistem pakar sebagai alat bantu pendidagnosa *stroke* yang berbasis *web* sehingga dapat dikenal luas oleh masyarakat dunia melalui jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Atika, Linda, 2005, *Sistem Pakar Sebagai Alat Bantu Pendiagnosa Penyakit Stroke*, Tesis, Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Astuti, Luh Gede, 2003, *Sistem pakar pendidagnosa kehamilan ektopik*, Tesis, Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Entjang, Indah., 2000. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung

- Giarratano, J , and Riley ,G., D.S., 1994. *Expert System Principle dan Programming*, PWS Publishing Company, Boston, MA.
- Hartati, Sri, 2005. Media Konsultasi Penyakit Kelamin Pria Dengan Penanganan Ketidakpastian Menggunakan *Certainty Factor Bayesia*, *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, D1-D6.
- Ignizio, James, P, 1991. *Intoduction to Expert System*, Mcgraw-Hill, Inc, USA.
- Iswanti, Sari, 2003. *Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Pernafasan*, tesis, UGM, Yogyakarta.
- Iskandar, J, 2004, *Panduan Praktis Pencegahan dan Pengobatan Stroke*, PT. Buana Ilmu Populer, Gramedia, Jakarta.
- Lamsudin, Rusdi, 1998, *Manajamen Stroke Mutakhir*, BKM XIV UGM, Yogyakarta.
- PERDOSSI, 2004, *Guideline Stroke*, Edisi Ketiga, Kelompok Studi Srebrovaskuler PERDOSSI, Jakarta.
- Pressman, R. ,S., 1997, *Software Engineering*, Fourth Edition, Mc.Graw-Hill Book Companies Inc.
- Sudarmana, Landung, 2004, *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pernafasan dan Menentukan Jenis serta Dosis Obat*, Tesis, Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Vitahealth, 2003, *Stroke*, PT Gramedia Pustaka Utama, Anggota IKAPI, Jakarta.